



# Automatyczny sterownik oświetlenia



kit

3014

AVT

## Do czego to służy?

Na pewno bardzo wielu ludzi denerwuje potrzeba włączania i wyłączania oświetlenia. Można zostawiać światło włączone, ale to z kolei powoduje podwyższenie opłat za energię elektryczną. Z tych to powodów postanowiłem skonstruować automatyczny sterownik oświetlenia. Układ taki można wykonać także na bazie czujnika ruchu. Rozwiązanie to ma jedną istotną wadę, a mianowicie cena takiego czujnika waha się w granicach 80 zł. Zaprojektowany przeze mnie układ oparty jest na idei liczenia ludzi wchodzących i wychodzących. Gdy układ zliczy chociaż jedną osobę, zapala się światło. Oprócz tego sterownik stwierdza czy jest dzień, czy

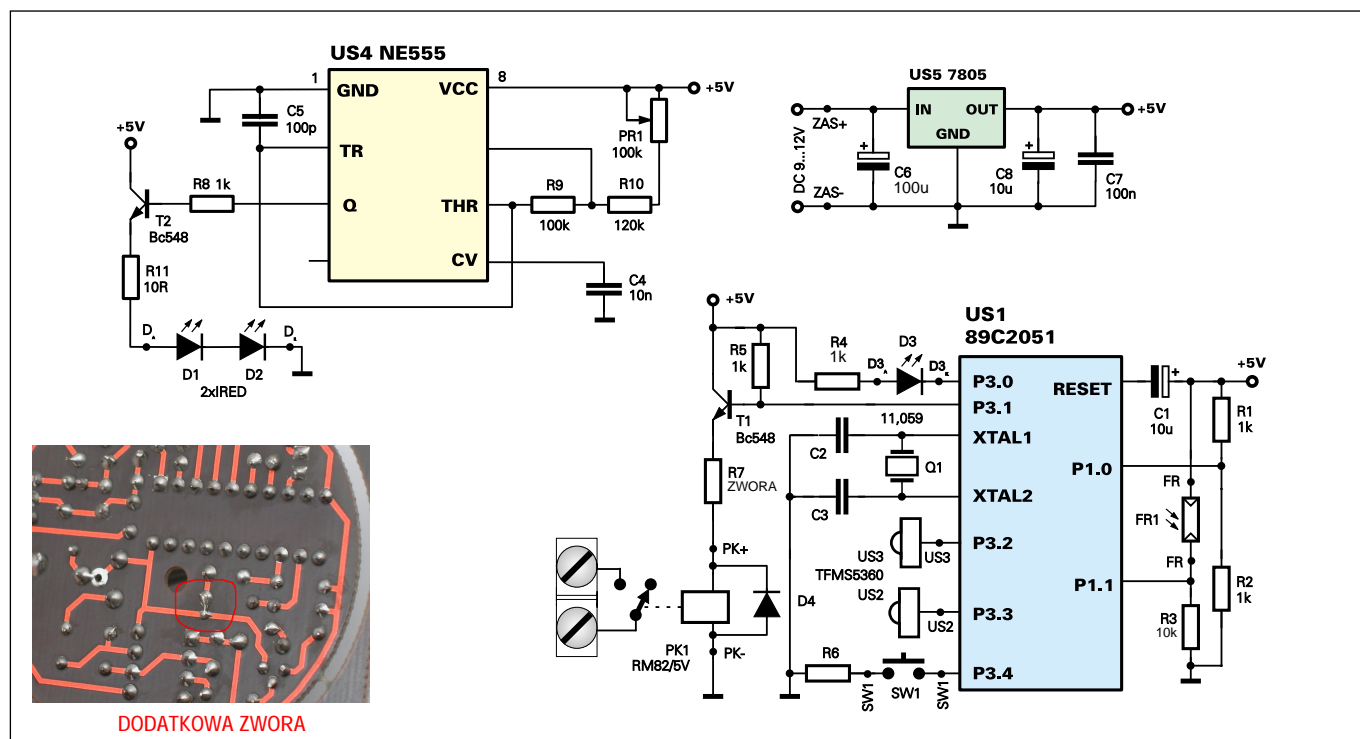
noc, i w zależności od tego włącza światło. Trzecią funkcją układu jest funkcja SEN, która powoduje, że po wciśnięciu przycisku, światło samoczynnie się wyłącza i oczekuje na nowy dzień.

## Jak to działa?

Na **rysunku 1** widoczny jest schemat układu. Głównymi blokami sterownika są: mikroprocesor AT89C2051, odbiorniki promieniowania podczerwonego (TFMS) oraz nadajnik tego promieniowania wraz z generatorem 36kHz. Oprogramowanie na mikroprocesor zostało stworzone w programie BASCOM 8051 sefEP. Do nóżek P3.2 i P3.3 mikroprocesora zostały dołączone detektory promieniowania.

Wywołują one przerwania Int0 i Int1. Końcówka P3.1 poprzez tranzystor T1 steruje przekaźnikiem. Do wyprowadzeń P1.0 i P1.1 został dołączony fotorezystor. Kontroluje on natężenie oświetlenia w pomieszczeniu. Próg przełączania oświetlenia ustawia się rezystorami R1-R3. Przycisk S1 służy do wywoływania podprogramu SEN. Wyjście P3.0 podłączone jest do diody sygnalizacyjnej. Aby odbiorniki US2 i US3 poprawnie działały diody nadawcze muszą pracować z częstotliwością 36kHz. Zostało to osiągnięte przez generator zbudowany na układzie NE555. Generowany sygnał przez tranzystor T2 steruje pracą diod D1 i D2.

Rys. 1



## Program

Pełny listing programu został umieszczony w internecie na stronie internetowej EdW w dziale FTP. Pierwsza część programu składa się z poleceń konfiguracyjnych. Pewne wątpliwości może budzić pierwsza linijka programu. Przecież na schemacie nie ma żadnego panelu LCD! Jednak przy uruchamianiu programu panel ten bardzo mi się przydał, więc zostawiłem polecenia sterujące pracą wyświetlacza. W wersji docelowej panel LCD nie będzie montowany. Na **listingu 1** została przedstawiona pętla główna programu. Kolejno układ przepisuje stan komparatora wewnętrznego do zmiennej ND oraz sprawdza stan przycisku SEN. Jeżeli w pomieszczeniu jest ciemno program realizuje podprogram Światło. Jeżeli zmienna ND przyjmuje wartość 0 program podąża do podprogramu Gaszenie. Kolejnym krokiem jest wyświetlenie na LCD stanu zmiennych L i ND. I tak w kółko Macieju...

### 'Listing 1

```
Do
Nd = P3.6
If P3.4 = 0 Then
Gosub Sen
End If
If Nd = 1 Then
Gosub Światło
End If
If Nd = 0 Then
Gosub Gaszenie
End If
Lcd „ L=“ ; L ; „ Nd=“ ;
Nd
Waitms 200
Cls
Loop
```

do podprogramu Gaszenie. Kolejnym krokiem jest wyświetlenie na LCD stanu zmiennych L i ND. I tak w kółko Macieju...

Podstawowymi podprogramami są: „Wejście” i „Wyjście”. Treść jednego z tych podprogramów została przedstawiona na **listingu 2**. W zależności od tego, który detektor zostanie zasłonięty pierwszy, to albo od dotychczasowej liczby osób odejmuje się jedną, albo dodaje. Kolejnym podprogramem jest blok poleceń SEN. Przedstawione są one na **listingu 3**. Pierwsze polecenie zakazuje obsługę przerw. Oznacza to,

### 'Listing 2

```
Wejscie:
L = L + 1
Reset P3.0
Wait 1
Set P3.0
Return
```

### 'Listing 3

```
Sen:
Disable Interrupts
Lcd „ Sen “
For R = 1 To 20
Reset P3.0
Waitms 500
Set P3.0
Waitms 500
Next R
Gosub Gaszenie
Do
Loop Until P3.6 = 0
Enable Interrupts
Enable Int0
Enable Int1
Return
```

że póki śpimy żadne wejście czy wyjście nie zakłóci nam snu, czyli nie zapali światła. Działanie tego podprogramu jest sygnalizowane przez dwudziestokrotne mignięcie diody D3, a następnie światło gaśnie. Mikroprocesor wpada w pętlę warunkową, z której może wyjść, gdy ponownie słońce oświetli ziemię (zakładam, że nikt nie wpadnie na pomysł wciskania przycisku S1 w trakcie dnia). Gdy za oknem

znów będzie widno program ponownie zezwala na obsługę przerw i wraca do pętli głównej. Podprogram „Światło” – **listing 4** - jak łatwo się domyślić, włącza i wyłącza oświetlenie w pomieszczeniu. Algorytm jest następujący: Jeżeli ktoś jest w pokoju to zapal światło, w przeciwnym razie idź do podprogramu Gaszenie. Podprogram gaszący światło, analizuje czy przełącznik jest włączony (zmienna S), jeżeli tak to go wyłącza.

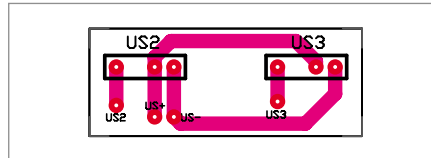
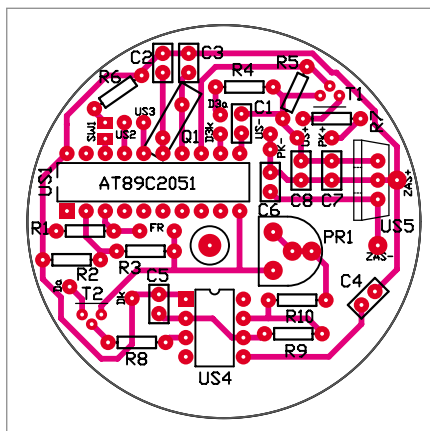
### 'Listing 4

```
Światło:
If L <> 0 Then
Set P3.1
Set S
Waitms 255
Else
Gosub Gaszenie
End If
Return
```

## Montaż i uruchomienie

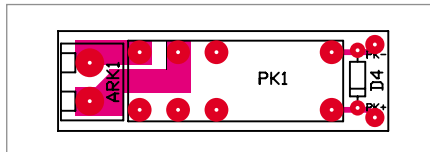
Układ najlepiej zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na **rysunku 2**. Pasuje ona do większości puszek elektroinstalacyjnych. Pozostałe płytki (**rysunki 3 i 4**) służą do zamontowania odbiorników promieniowania IR oraz przełącznika. Diody nadawcze proponuję połączyć w pająku a potem przytwierdzić je do obudowy za pomocą kleju termoplastycznego. Również za pomocą tego kleju należy zamontować element wykonawczy do płytki głównej. Jako płytę czołową zastosowałem kawałek laminatu o wymiarach 7,5cm x 7,5cm z naklejoną nalepką

Rys. 2



Rys. 3

Rys. 4



oraz z wywierconymi otworami na diodę D3 i przycisk SW1. Elementy te należy połączyć z odpowiednimi punktami na płycie głównej (opisy na schemacie i płytkach drukowanych). Resztę układu montujemy klasycznie stosując pod układy scalone podstawki (szczególnie pod mikroprocesor). Płytki z nadajnikami i odbiornikami podzerczeni zostały zwymiarowane do obudów Z-43.

Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać przy uruchamianiu układu jest ustawienie częstotliwości generatora. W tym celu pomiędzy emiter tranzystora T2 a masę podłączamy miernik częstotliwości i potencjometrem montażowym PR1 ustawiamy częstotliwość 36kHz. W przypadku braku takiego przyrządu należy nadajnik i odbiornik ustawić naprzeciwko siebie w odległości około 1m. Regulując suwak potencjometru PR1, tak dostrajamy generator, aby sterownik reagował na zasłonięcia obu czujników. Fotorezystor umieszczamy w takim miejscu, aby nie padało na niego światło z pomieszczenia ani z ulicy. Ewentualnie należy dobrać wartość rezystorów R1-R3. Układ powinien być zasilany napięciem stałym niekoniecznie stabilizowanym. W sterowniku nie zdecydowałem się na stosowanie zasilacza beztransformatowego ze względów bezpieczeństwa.

Michał Waśkiewicz

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1, R2, R4, R5, R8	.....1kΩ
R3	.....10kΩ
R9	.....100kΩ
R10	.....120kΩ
R11	.....10Ω
PR1	.....100kΩ
FR1	.....dowolny
R6, R7	.....ZWORA

### Kondensatory

C1, C8	.....10μF/16V
C2, C3	.....33pF
C4, C7	.....10nF
C5	.....100pF
C6	.....100μF/16V

### Półprzewodniki

US1	.....AT89C2051
US2, US3	.....TFMS5360
US4	.....NE555
US5	.....LM7805
T1, T2	.....BC548
D1, D2	.....IRED (np. LD271)
D3	.....LED
D4	.....1N4148

### Pozostałe

SW1	.....uswitch
Q1	.....11,059MHz
PK1	.....RM82/5V
podstawki	.....DIP8, DIP20

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-3014